



igw

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Hiroyuki ATARASHI, et al.

GAU: 2631

SERIAL NO: 10/771,549

EXAMINER:

FILED: February 5, 2004

FOR: MOBILE STATION, BASE STATION, AND PROGRAM FOR AND METHOD OF WIRELESS TRANSMISSION

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number _____, filed _____, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
Application No. Date Filed

- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

| <u>COUNTRY</u> | <u>APPLICATION NUMBER</u> | <u>MONTH/DAY/YEAR</u> |
|----------------|---------------------------|-----------------------|
| JAPAN | 2003-029883 | February 6, 2003 |
| JAPAN | 2003-196748 | July 14, 2003 |

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. _____ filed _____
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number _____
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. _____ filed _____; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) _____
☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.
Bradley D. Lytle

Registration No. 40,073

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26, 803

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 6 日
Date of Application:

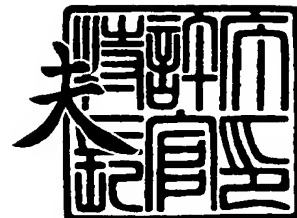
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 2 9 8 8 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 2 9 8 8 3]

出 願 人 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
Applicant(s):

2 0 0 4 年 3 月 9 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 14-0558

【提出日】 平成15年 2月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 13/04

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 新 博行

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 佐和橋 衛

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

【氏名】 川村 輝雄

【特許出願人】

【識別番号】 392026693

【氏名又は名称】 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

【代理人】

【識別番号】 100088155

【弁理士】

【氏名又は名称】 長谷川 芳樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100092657

【弁理士】

【氏名又は名称】 寺崎 史朗

【選任した代理人】

【識別番号】 100114270

【弁理士】

【氏名又は名称】 黒川 朋也

【選任した代理人】

【識別番号】 100108213

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部 豊隆

【選任した代理人】

【識別番号】 100113549

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 守

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 移動局、基地局、無線伝送システム、無線伝送プログラム、及び無線伝送方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

拡散符号を乗算して拡散された信号を DS-SSMA により基地局に無線伝送する移動局において、

拡散後のチップ系列に対して所定の繰返し数分シンボル繰返しを行うことにより、一定のシンボルパターンを生成する生成手段と、

前記生成手段により生成された前記一定のシンボルパターンを有する信号に前記移動局固有の位相を乗算する乗算手段とを備えることを特徴とする移動局。

【請求項 2】

前記拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数を可変的に制御する制御手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の移動局。

【請求項 3】

前記制御手段は、外部からの制御情報に基づいて、前記拡散率及び前記シンボル繰返し数を可変的に制御することを特徴とする請求項 2 に記載の移動局。

【請求項 4】

前記制御情報は、移動局が在圏するセルのセル環境を示す情報であることを特徴とする請求項 3 に記載の移動局。

【請求項 5】

前記制御情報は、前記基地局に同時に接続している移動局の数を示す情報であることを特徴とする請求項 3 に記載の移動局。

【請求項 6】

請求項 3 ～ 5 の何れか一項に記載の移動局と無線通信可能な基地局であって、前記制御情報を前記移動局に送信すると共に、前記拡散率及び前記シンボル繰返し数の可変制御処理を経て前記移動局から送信された信号を受信することを特徴とする基地局。

【請求項 7】

請求項 3 ～ 5 の何れか一項に記載の移動局と、当該移動局との無線通信が可能な基地局とを備え、

前記基地局は、前記制御情報を前記移動局に送信すると共に、前記拡散率及び前記シンボル繰返し数の可変制御処理を経て前記移動局から送信された信号を受信することを特徴とする無線伝送システム。

【請求項 8】

拡散符号を乗算して拡散された信号を DS-SS により基地局に無線伝送する移動局に、

拡散後のチップ系列に対して所定の繰返し数分シンボル繰返しを行うことにより、一定のシンボルパターンを生成する生成機能と、

前記生成機能により生成された前記一定のシンボルパターンを有する信号に前記移動局固有の位相を乗算する乗算機能と
を実現させることを特徴とする無線伝送プログラム。

【請求項 9】

拡散符号を乗算して拡散された信号を DS-SS により基地局に無線伝送する移動局が、

拡散後のチップ系列に対して所定の繰返し数分シンボル繰返しを行うことにより、一定のシンボルパターンを生成する生成ステップと、

前記生成ステップにて生成された前記一定のシンボルパターンを有する信号に前記移動局固有の位相を乗算する乗算ステップと
を含むことを特徴とする無線伝送方法。

【請求項 10】

前記移動局が、前記拡散符号の拡散率、シンボル繰返し数のうち、少なくとも一方を可変的に制御する制御ステップを更に含むことを特徴とする請求項 9 に記載の無線伝送方法。

【請求項 11】

前記制御ステップにて、前記移動局が、外部からの制御情報に基づいて、前記拡散率及び前記シンボル繰返し数を可変的に制御することを特徴とする請求項 1

0 に記載の無線伝送方法。

【請求項 12】

前記移動局が、前記拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数を前記基地局から受信する受信ステップと、

前記移動局が、前記受信ステップにて受信された前記拡散率及びシンボル繰返し数を用いて、前記生成ステップ及び前記乗算ステップを経て生成された信号を、前記基地局に送信する送信ステップと

を更に含むことを特徴とする請求項 9 に記載の無線伝送方法。

【請求項 13】

前記移動局が、当該移動局の在圏するセルのセル環境を前記基地局から受信する受信ステップと、

前記移動局が、前記セル環境に応じた、前記拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数を用いて、前記生成ステップ及び前記乗算ステップを経て生成された信号を、前記基地局に送信する送信ステップと

を更に含むことを特徴とする請求項 9 に記載の無線伝送方法。

【請求項 14】

前記移動局が、前記基地局に同時に接続している移動局の数を当該基地局から受信する受信ステップと、

前記移動局が、前記移動局の数に応じた、前記拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数を用いて、前記生成ステップ及び前記乗算ステップを経て生成された信号を、前記基地局に送信する送信ステップと

を更に含むことを特徴とする請求項 9 に記載の無線伝送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、移動局、基地局、無線伝送システム、無線伝送プログラム、及び無線伝送方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

IMT-2000 (International Mobile Telecommunication 2000) の次世代の移動通信方式である第四世代移動通信方式の開発が進められている。第四世代移動通信方式では、セルラシステムを始めとするマルチセル環境から、ホットスポットエリアや屋内などの孤立セル環境までを柔軟にサポートし、更に双方のセル環境で周波数使用効率の増大を図ることが望まれている。

【0003】

第四世代移動通信方式において移動局から基地局へのリンク（以下、「上りリンク」と記す。）に適用される無線アクセス方式の候補として、セルラシステムに特に適するという点から、直接拡散符号分割多元接続（DS-CDMA：Direct Sequence-Code Division Multiple Access）が有力である。直接拡散符号分割多元接続は、送信信号に拡散符号を乗算することにより広帯域の信号に拡散して伝送するものである（例えば、非特許文献1参照。）。

【0004】

DS-CDMAが、セルラシステムを始めとするマルチセル環境に適する理由を以下に記載する。第1に、直交周波数分割多重（OFDM：Orthogonal Frequency Division Multiplexing）やマルチキャリアCDMA（MC-CDMA：Multi-Carrier Code Division Multiple Access）等のように多数のサブキャリアを用いる無線アクセス方式と比較して、ピーク電力対平均電力比を低く抑えることができる。したがって、移動局において重要な要求条件の1つである低消費電力化を実現し易い。

【0005】

第2に、上りリンクにおいては、個別パイロットチャネルを用いた同期検波復調による所要送信電力の低減が有効であるが、パイロットチャネル電力が同一であると仮定すると、DS-CDMAは、OFDMやMC-CDMA等と比較して、キャリア当たりのパイロットチャネル電力が大きい。したがって、高精度なチャネル推定を行うことができ、所要送信電力を低く抑えることが可能となる。

【0006】

第3に、DS-CDMAは、マルチセル環境では、同一周波数のキャリアを隣接セルで使用しても、拡散により得られる拡散利得により、隣接セルからの干渉

(以下、「他セル干渉」と記す。)を低減できる。このため、利用可能な全周波数帯域を各セルに割り当てる 1 セル周波数の繰返しを容易に実現することが可能である。したがって、利用可能な全周波数帯域を分割し、それぞれ異なる周波数帯域を各セルに割り当てる TDMA (Time Division Multiple Access) と比較して、周波数使用効率を増大することができる。

【 0 0 0 7 】

しかしながら、DS-CDMA はマルチセル環境に特化した無線アクセス方式であることから、以下に示す問題点が懸念される。すなわち、他セル干渉の影響が通常小さいホットスポットエリアや屋内などの孤立セル環境では、拡散により他セル干渉を低減するメリットは低い。このため、DS-CDMA において TDMA と同様の周波数使用効率を実現するためには、多数の信号を収容する必要がある。

【 0 0 0 8 】

例えば、各移動局が拡散率 SF (Spreading Factor) の拡散符号を送信信号に乗算して伝送している場合には、情報伝送速度は $1 / SF$ となるので、TDMA と同様の周波数使用効率を実現するには、DS-CDMA は、SF 個分の移動局の信号を収容する必要がある。ところが、実際の上りリンクにおける無線伝搬環境では、各移動局から基地局までの伝搬条件の相違 (例えば、伝搬遅延時間、伝搬路の変動) に起因して、各移動局からの信号が相互に干渉し合うマルチプルアクセス干渉 (MAI : Multiple Access Interference) の影響が支配的となる。その結果、上記拡散率で正規化された周波数使用効率が 20 ~ 30 % 程度に低減される。

【 0 0 0 9 】

一方で、上述した MAI を低減可能な無線アクセス方式として、IFDMA (Interleaved Frequency Division Multiple Access) が検討されている (例えば、非特許文献 2 参照。)。IFDMA は、情報シンボルにシンボル繰返しを適用することにより、一定のシンボルパターンが生成されるように並替えを行い、移動局固有の位相を送信信号に乗算して伝送する。IFDMA では、一定のシンボルパターンの生成、及び移動局固有の位相の乗算を行うことで、各移動局からの

信号は周波数軸上で相互に重なり合わない様に配置されるので、MAIが低減される。

【0010】

【非特許文献1】

H. Atarashi, S. Abeta, and M. Sawahashi, "Broadband packet wireless access appropriate for high-speed and high-capacity throughput," IEEE VTC2001-Spring, pp.566-570. May 2001.

【非特許文献2】

M. Schnell, I. Broek, and U. Sorger, "A promising new wideband multiple-access scheme for future mobile communication systems," European Trans, on Telecommun(ETT), vol.10, no.4, pp.417-427, July/Aug 1999.

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、IFDMAには拡散利得がないため、マルチセル環境では、TDMAと同様に、利用可能な全周波数帯域を分割して異なる周波数帯域を各セルに割り当てる必要がある。したがって、かかる無線アクセス方式を採っても、マルチセル環境及び孤立セル環境の双方のセル環境において周波数使用効率の増大を図ることは困難である。周波数使用効率の増大は、各セルで基地局に収容可能な移動局数を増加させ、リンクの大容量化を実現する。

【0012】

そこで、本発明の課題は、DS-CDMAにより通信を行う際に、双方のセル環境におけるリンクの大容量化を実現することである。また、マルチセル環境では1セル繰返しによる大容量化が実現できるため、特に、孤立セル環境での周波数使用効率の向上を実現する。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る移動局は、拡散符号を乗算して拡散された信号をDS-CDMAにより基地局に無線伝送する移動局において、拡散後のチップ系列に対して所定の繰返し数分シンボル繰返しを行うことにより、一定のシンボルパターンを生成

する生成手段と、前記生成手段により生成された前記一定のシンボルパターンを有する信号に前記移動局固有の位相を乗算する乗算手段とを備える。

【0014】

本発明に係る無線伝送プログラムは、拡散符号を乗算して拡散された信号を DS-SS により基地局に無線伝送する移動局に、拡散後のチップ系列に対して所定の繰返し数分シンボル繰返しを行うことにより、一定のシンボルパターンを生成する生成機能と、前記生成機能により生成された前記一定のシンボルパターンを有する信号に前記移動局固有の位相を乗算する乗算機能とを実現させる。

【0015】

本発明に係る無線伝送方法は、拡散符号を乗算して拡散された信号を DS-SS により基地局に無線伝送する移動局が、拡散後のチップ系列に対して所定の繰返し数分シンボル繰返しを行うことにより、一定のシンボルパターンを生成する生成ステップと、前記生成ステップにて生成された前記一定のシンボルパターンを有する信号に前記移動局固有の位相を乗算する乗算ステップとを含む。

【0016】

これらの発明によれば、拡散後のチップ系列に対して所定の繰返し数分シンボル繰返しが適用された結果、一定のシンボルパターンが生成される。当該シンボルパターンは、周波数軸上において櫛の歯形状のスペクトラムを有する。移動局が、当該シンボルパターンを有する信号に移動局固有の位相を乗算することにより、周波数軸上において櫛の歯形状のスペクトラムの存在する位置がシフトする。すなわち、乗算される位相は各移動局毎に異なり、異なる複数の移動局の周波数スペクトラムが存在する位置は相互に異なることになる。したがって、複数の移動局が同一の基地局に同時に接続した場合であっても、各移動局の周波数スペクトラムは周波数軸上で直交するため、送信信号が相互に干渉することを低減できる。このようなマルチプルアクセス干渉が低減すると、その影響が支配的である孤立セル環境での周波数使用効率が増大し、リンクの大容量化が実現される。その結果、DS-SS により通信を行う際に、マルチセル環境ではシンボル繰返しを用いない拡散のみを用いた 1 セル周波数繰返しを適用し、孤立セル環境ではシンボル繰返しも適用してマルチプルアクセス干渉を低減することで、双方

のセル環境におけるリンクの大容量化を実現することが可能となる。

【0017】

本発明に係る移動局において好ましくは、前記拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数を可変的に制御する制御手段を更に備える。

本発明に係る無線伝送プログラムにおいて好ましくは、前記拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数を可変的に制御する制御機能を前記移動局に更に実現させる。

本発明に係る無線伝送方法において好ましくは、前記移動局が、前記拡散符号の拡散率、シンボル繰返し数のうち、少なくとも一方を可変的に制御する制御ステップを更に含む。

【0018】

これらの発明によれば、拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数の無線パラメータを変化させることにより、各セル環境用の個別の無線インタフェースを移動局に設けることなく、リンクの大容量化が実現される。つまり、DS-SSによる通信が可能な単一の無線インタフェースを用いて、双方のセル環境におけるリンクの大容量化を実現することが可能となる。

【0019】

本発明に係る移動局において、より好ましくは、前記制御手段は、外部からの制御情報に基づいて、前記拡散率及び前記シンボル繰返し数を可変的に制御する。

本発明に係る無線伝送プログラムにおいて、より好ましくは、前記制御機能は、外部からの制御情報に基づいて、前記拡散率及び前記シンボル繰返し数を可変的に制御する。

本発明に係る無線伝送方法において好ましくは、前記制御ステップにて、前記移動局が、外部からの制御情報に基づいて、前記拡散率及び前記シンボル繰返し数を可変的に制御する。

【0020】

外部からの制御情報とは、拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数自体であってもよいし、好適な拡散率及びシンボル繰返し数を決定するために必要な情報、

例えば、移動局の在圏するセルのセル環境、あるいは、基地局に同時に接続している移動局数であってもよい。

【0021】

すなわち、本発明に係る無線伝送方法は、前記移動局が、前記拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数を前記基地局から受信する受信ステップと、前記移動局が、前記受信ステップにて受信された前記拡散率及びシンボル繰返し数を用いて、前記生成ステップ及び前記乗算ステップを経て生成された信号を、前記基地局に送信する送信ステップとを更に含むものとしてもよい。

【0022】

本発明に係る無線伝送方法は、前記移動局が、当該移動局の在圏するセルのセル環境を前記基地局から受信する受信ステップと、前記移動局が、前記セル環境に応じた、前記拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数を用いて、前記生成ステップ及び前記乗算ステップを経て生成された信号を、前記基地局に送信する送信ステップとを更に含むこともできる。

【0023】

本発明に係る無線伝送方法は、前記移動局が、前記基地局に同時に接続している移動局の数を当該基地局から受信する受信ステップと、前記移動局が、前記移動局の数に応じた、前記拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数を用いて、前記生成ステップ及び前記乗算ステップを経て生成された信号を、前記基地局に送信する送信ステップとを更に含むこともできる。

【0024】

これらの発明によれば、拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数は、移動局の外部（例えば、当該移動局の接続する基地局やネットワーク等）から送信される制御情報に基づいて可変制御される。これにより、移動局は、DS-SS-CDMAにおける1セル周波数繰返しの適用や、IFDMAのセル内におけるMAI低減効果などが考慮された最適な拡散率及びシンボル繰返し数を設定することが可能となる。これにより、周波数使用効率が増大し、リンクの大容量化が実現される。

【0025】

本発明に係る移動局において、前記制御情報は、例えば、移動局が在圏するセ

ルのセル環境を示す情報である。

本発明に係る無線伝送プログラムにおいて、前記制御情報は、例えば、移動局が在圏するセルのセル環境を示す情報である。

【0026】

これらの発明によれば、移動局は、拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数を、当該移動局が在圏するセルのセル環境（マルチセルや孤立セル）に応じて可変的に制御することができる。これにより、DS-CDMAにおける1セル周波数繰返し適用や、IFDMAのセル内におけるMAI低減効果などが考慮され、高い周波数使用効率が実現される。周波数使用効率の増大は、各セルで基地局に収容可能な移動局数を増加させ、リンクの大容量化を実現する。

【0027】

本発明に係る移動局において、前記制御情報は、例えば、前記基地局に同時に接続している移動局の数を示す情報である。

本発明に係る無線伝送プログラムにおいて、前記制御情報は、例えば、前記基地局に同時に接続している移動局の数を示す情報である。

【0028】

これらの発明によれば、移動局は、拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数を、基地局に同時に接続している移動局の数に応じて可変的に制御することができる。これにより、特に、IFDMAのセル内のMAI低減効果を利用した高い周波数使用効率が実現される。周波数使用効率の増大は、各セルで基地局に収容可能な移動局数を増加させ、リンクの大容量化を実現する。

【0029】

本発明に係る基地局は、上述した移動局と無線通信可能な基地局であって、前記制御情報を前記移動局に送信すると共に、前記拡散率及び前記シンボル繰返し数の可変制御処理を経て前記移動局から送信された信号を受信する。

【0030】

本発明に係る無線伝送システムは、上述した移動局と、当該移動局との無線通信が可能な基地局とを備え、前記基地局は、前記制御情報を前記移動局に送信すると共に、前記拡散率及び前記シンボル繰返し数の可変制御処理を経て前記移動

局から送信された信号を受信する。

【0031】

これらの発明によれば、基地局は、拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数の可変制御に使用される制御情報を、無線チャネル経由で移動局に送信する。制御情報の具体例としては、移動局が在圏するセルのセル環境を示す情報、基地局に同時に接続している移動局数を示す情報などが挙げられる。これにより、移動局は、基地局若しくは基地局に接続されているネットワークから制御情報を受信し、当該制御情報に基づいて拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数を可變的に制御することが可能となる。また、基地局は、移動局による当該可変制御処理を経て送信された信号を受信することができる。

【0032】

【発明の実施の形態】

（第1の実施形態）

まず、第1の実施形態における無線伝送システムの構成を説明する。図1に示す様に、無線伝送システム1は、移動局10と基地局100とを備える。移動局10は、拡散符号を乗算して拡散された信号をDS-SSにより基地局100に無線伝送する。移動局10は、チャネル符号化部11と、データ変調部12と、拡散符号乗算部13と、シンボル繰返し部14（生成手段に対応）と、位相乗算部15（乗算手段に対応）と、帯域制限部16と、キャリア周波数乗算部17とを備える。

【0033】

チャネル符号化部11は、入力された2値の情報系列に、ターボ符号、畳込み符号などの誤り訂正符号を適用してチャネル符号化を行う。データ変調部12は、チャネル符号化されたデータを変調する。拡散符号乗算部13は、変調されたデータに拡散符号を乗算して、拡散されたチップ系列を生成する。シンボル繰返し部14は、拡散されたチップ系列に対して、所定の繰返し数分のシンボル繰返しを行うことにより、一定のシンボルパターンを生成する。位相乗算部15は、当該シンボルパターンに移動局10固有の位相を乗算する。帯域制限部16は、位相が乗算されたシンボルパターンに帯域制限を付与し、キャリア周波数乗算部

17は、当該シンボルパターンにキャリア周波数を乗算して送信する。

【0034】

続いて、図2及び図3を参照して、本発明に係る移動局10の主要な動作を説明する。まず、図2に示す様に、拡散符号乗算部13により、変調された送信信号としてのシンボル系列(d_1, d_2, \dots)に拡散率 $S_F = 2$ の拡散符号が乗算され、拡散後のチップ系列“ $c_{1,1}$ ”, “ $c_{1,2}$ ”, “ $c_{2,1}$ ”, “ $c_{2,2}$ ”, …が生成される(S11)。次いで、シンボル繰返し部14により、拡散後のチップ系列に対して、繰返し数 $R_S = 4$ のシンボル繰返しが適用される(S12)。そして、シンボル繰返し部14により、シンボル繰返しの適用されたチップ系列は、拡散後のチップ系列と同様の配列順序に並べ替えられる(S13)。

【0035】

シンボル繰返しが適用されたチップ系列は、周波数軸上で図3に示す様な周波数スペクトラムを示す。当該チップ系列は一定のシンボルパターンを有する信号であるので、その周波数スペクトラムは櫛の歯形状のスペクトラムとなる。位相乗算部15により、一定のシンボルパターンを有する信号に移動局10固有の位相が乗算されると、櫛の歯形状のスペクトラムが存在する位置はシフトする。このため、図3に示す様に、移動局10の周波数スペクトラムと別の移動局200(図1参照)の周波数スペクトラムとは、相互に重なることはない。

【0036】

したがって、複数の移動局10, 200が同一の基地局100に同時に接続した場合であっても、各移動局の周波数スペクトラムは周波数軸上で直交することになり、お互いの送信信号の干渉を低減できる。このとき、各移動局10, 200からの送信信号の基地局100における受信タイミングが同一であれば、各移動局の周波数スペクトラムは周波数軸上で完全に直交する。

【0037】

このように、本発明に係る無線伝送システム1によれば、移動局10は、シンボル繰返しと位相乗算を行うことで、他の移動局(例えば移動局200)の周波数スペクトラムと周波数軸上で直交する周波数スペクトラムを有する送信信号を生成することができる。したがって、複数の移動局が基地局100に同時に接続

する上りリンクにおいて、送信信号の干渉を低減し、リンク容量を増大することが可能となる。

【0038】

(第2の実施形態)

第1の実施形態では、拡散率として $SF=2$ が、シンボル繰返し数として $RS=4$ が固定的に適用される態様を例示したが、本実施形態における無線伝送システムでは、移動局は、拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数を可変的に制御する機能を有する。

【0039】

第2の実施形態における無線伝送システム2は、第1の実施形態において詳述した無線伝送システム1と基本的構成を同様とする。したがって、移動局及びその構成要素には同列（末尾が同一）の符号を付し、その説明は省略すると共に、以下、図4及び図5を参照して、第1の実施形態との差異について詳述する。

【0040】

図4は、本実施形態における無線伝送システム2の全体構成及び移動局20の構成を示す図である。移動局20に特有の構成要素である制御部28（制御手段に対応）は、外部装置としての基地局100から送信された制御情報に基づいて、拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数を可変制御する。この制御情報には、移動局20に適用すべき、拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数が少なくとも含まれている。

【0041】

以下、図5を参照して、無線伝送システム2の動作を説明する。

S21では、基地局100から移動局20に対して、移動局20が使用すべき拡散率及びシンボル繰返し数が通知される。かかる通知は、基地局100が不特定多数の移動局に向けて報知情報として発信する制御情報によるものであってもよいし、特定の移動局20に向けて発信する制御情報によるものであってもよい。

【0042】

S22では、移動局20において、S21で通知された拡散率及びシンボル繰

返し数に基づいて送信信号が生成される。該送信信号の生成は、第1の実施形態における送信信号の生成と同様の手順（図2に示したS11～S13）で行われる。生成された信号は、DS-SSにより、無線チャネルを介して移動局20から基地局100に送信される（S23）。そして、当該信号は、基地局100により受信された後、S21で基地局100が通知した拡散率及びシンボル繰返し数に基づいて復調される（S24）。

【0043】

以上説明した様に、本実施形態における無線伝送システム2によれば、移動局20は、基地局100から通知された、拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数に基づいて送信信号を生成する。すなわち、基地局100は、移動局20の信号生成に使用する拡散率及びシンボル繰返し数を適宜変化させることができる。したがって、各セル環境用に個別の無線インタフェースを移動局20に設けなくとも、各セル環境に適した無線パラメータを使用した送信信号の生成が可能となる。また、この送信信号は、シンボル繰返しと位相乗算とが施されることで、他の移動局200からの送信信号の周波数スペクトラムと周波数軸上で直交する周波数スペクトラムを有するものである。したがって、複数の移動局20、200が基地局100に同時に接続する上りリンクにおいて、送信信号の干渉を低減し、特に孤立セル環境でのリンク容量を増大することが可能となる。

【0044】

（第3の実施形態）

第2の実施形態では、移動局は、基地局から通知された拡散率及びシンボル繰返し数に基づいて拡散率及びシンボル繰返し数を可変制御する態様を例示したが、本実施形態における無線伝送システムでは、移動局は、基地局から通知されたセル環境に基づいて拡散率及びシンボル繰返し数を可変的に制御する機能を有する。

【0045】

第3の実施形態における無線伝送システム3は、第2の実施形態において詳述した無線伝送システム2と基本的構成を同様とする。したがって、移動局及びその構成要素には同列（末尾が同一）の符号を付し、その説明は省略すると共に、

以下、図6～図8を参照して、第2の実施形態との差異について詳述する。

【0046】

図6は、本実施形態における無線伝送システム3の全体構成及び移動局30の構成を示す図である。移動局30に特有の構成要素である制御部38（制御手段に対応）は、外部装置としての基地局100から送信されたセル環境を示す制御情報に基づいて、拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数を可変制御する。具体的には、制御部38は、移動局200の在圏するセル環境がマルチセル環境である場合には、シンボル繰返し部34によるシンボル繰返し数を“1”に設定する制御を行う。つまり、シンボル繰返しは行わない設定とし、拡散率のみを設定する。これにより、マルチセル環境における1セル周波数の繰返しが実現され、リンク容量が増大する。

【0047】

これに対して、移動局30の在圏するセル環境が孤立セル環境である場合には、制御部38は、拡散率を低くする代わりにシンボル繰返し数を増加させる制御を行う。好適には、シンボル繰返し数は1以上、例えば $RS=4$ 程度とし、シンボル繰返し数分だけ拡散率の大きさを小さくする。これにより、第1及び第2の実施形態における無線伝送システムと同様に、基地局100に同時接続する各移動局30、200の周波数スペクトラムが直交し、移動局間における送信信号の干渉が低減される。孤立セル環境では、マルチプルアクセス干渉による周波数使用効率の低下が特に大きいので、かかる制御はより効果的である。

【0048】

以下、図7を参照して、無線伝送システム3の動作を説明する。

S31では、基地局100から移動局30に対して、移動局30の在圏するセルの環境（マルチセル環境、孤立セル環境の内、何れのセル環境であるか）が通知される。かかる通知は、基地局100が不特定多数の移動局に向けて発信する制御情報（報知情報）によるものであってもよいし、特定の移動局20に向けて発信する制御情報によるものであってもよい。

【0049】

S32では、移動局30において、S31で通知されたセル環境に対応する拡

散率とシンボル繰返し数とに基づいて送信信号が生成される。該送信信号の生成は、第1の実施形態における送信信号の生成と同様の手順（図2に示したS11～S13）で行われる。生成された信号は、DS-SSにより、無線チャネルを介して移動局30から基地局100に送信される（S33）。そして、当該信号は、基地局100により受信された後、S31で基地局100が通知したセル環境に対応する拡散率及びシンボル繰返し数に基づいて復調される（S34）。

【0050】

続いて、図8を参照し、本実施形態において移動局30が実行する主要な処理の流れを説明する。制御部38に入力された制御情報に基づいて、拡散符号乗算部33とシンボル繰返し部34と位相乗算部35とに設定されている無線パラメータは適宜変更される。

【0051】

すなわち、上記制御情報がマルチセル環境を通知するものである場合には、無線パラメータとして図8中のP11、P21、P31が適用される。その結果、拡散符号乗算部33により拡散符号が乗算され、シンボル繰返し部34によりシンボル繰返しは行われず、スクランブルコード乗算部351（図6では図示せず）により移動局30固有のスクランブルコードが乗算される。一方、上記制御情報が孤立セル環境を示す場合には、図8中ハッチングにより示すP12、P22、P32が無線パラメータとして適用される。その結果、拡散符号乗算部33により拡散符号が乗算された後、シンボル繰返し部34により $RS > 1$ のシンボル繰返しが行われ、一定のシンボルパターンを有する信号が生成されユーザ固有の位相が乗算される。その後、スクランブルコード乗算部351により、スクランブルコード乗算を行わないことを表す“1”が乗算される。これにより、シンボルパターンは一定に保たれる。

【0052】

以上説明した様に、第3の実施形態における無線伝送システム3によれば、移動局30は、上記無線パラメータを使用することにより、セル環境に基づいて拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数を可変的に制御する。これにより、移動局

30は、在圏するセルの環境を問わず、単一の無線インタフェースを使用して、リンク容量を増大することが可能となる。

【0053】

(第4の実施形態)

第3の実施形態では、移動局の在圏するセル環境に基づいて拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数を可変制御する態様を例示したが、本実施形態における無線伝送システム4では、移動局は、通信相手となる基地局に同時接続している移動局の数に基づいて拡散率及びシンボル繰返し数を可変制御する機能を有する。

【0054】

第4の実施形態における無線伝送システム4は、第2及び第3の実施形態において詳述した無線伝送システム2, 3と基本的構成を同一とする。したがって、移動局及びその構成要素には同列(末尾が同一)の符号を付し、その説明は省略すると共に、以下、図9及び図10を参照して、第2及び第3の実施形態との差異について詳述する。

【0055】

図9は、三の移動局40, 200, 210が基地局100に無線接続した場合における、無線伝送システム4の全体構成及び移動局40の構成を示す図である。移動局40に特有の構成要素である制御部48(制御手段に対応)は、外部装置としての基地局100から送信された、同時接続数を示す制御情報に基づいて、拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数を可変制御する。

【0056】

具体的には、制御部48は、基地局100に接続している移動局数の増加に伴って拡散符号の拡散率を低下させると共に、シンボル繰返し数を増加させる制御を行う。同時接続している移動局の数が増加するにつれて、各移動局からの送信信号の干渉は増大するため、シンボル繰返し数を増加させることにより、基地局100に接続中の各移動局40, 200, 210からの送信信号が周波数軸上で直交する配置とすることで、マルチプルアクセス干渉を低減し、周波数使用効率が向上してリンク容量が増大する。その結果、各移動局間における干渉を抑制しつつリンク容量を増大することが可能となる。

【0057】

続いて、図10を参照して、無線伝送システム4の動作を説明する。

S41では、基地局100から移動局40に対して、移動局40に現在接続している移動局の数（同時接続移動局数）が通知される。かかる通知は、基地局100が不特定多数の移動局に向けて発信する制御情報（報知情報）によるものであってもよいし、特定の移動局40に向けて発信する制御情報によるものであってもよい。

【0058】

S42では、移動局40において、S41で通知された同時接続移動局数に対応する拡散率とシンボル繰返し数とに基づいて送信信号が生成される。該送信信号の生成は、第1の実施形態における送信信号の生成と同様の手順（図2に示したS11～S13）で行われる。生成された信号は、DS-CDMAにより、無線チャネルを介して移動局40から基地局100に送信される（S43）。そして、当該信号は、基地局100により受信された後、S41で基地局100が通知した同時接続移動局数に対応する拡散率及びシンボル繰返し数に基づいて復調される（S44）。

【0059】

以上説明した様に、第4の実施形態における無線伝送システム4によれば、移動局40は、自局が現在接続している基地局に同時に接続している移動局の数に基づいて拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数を可變的に制御する。これにより、移動局40は、在圏するセルの環境を問わず、単一の無線インタフェースを使用して、リンク容量を増大することが可能となる。

【0060】

次いで、図11を参照して、第2、第3、及び第4の実施形態における基地局100の構成を説明する。基地局100は、移動局20、30、40からDS-CDMAにより送信された信号を受信する。図11に示す様に、基地局100は、キャリア周波数乗算部101と、帯域制限部102と、位相乗算部103と、シンボル繰返し合成部104と、逆拡散部105と、データ復調部106と、チャネル復号部107とを備える。

【0061】

基地局100は、移動局における送信信号の生成処理と逆の手順で、受信信号から2値情報系列を復元する。すなわち、キャリア周波数乗算部101は、受信信号にキャリア周波数を乗算してデジタルベースバンド信号に変換する。帯域制限部102は、当該デジタルベースバンド信号に帯域制限を付与する。位相乗算部103は、送信元の移動局にて乗算された信号の位相を再び元の位相に戻す。その結果、一定のシンボルパターンを有する信号が生成される。

【0062】

シンボル繰返し合成部104は、送信元の移動局に通知したシンボル繰返し数と同一のシンボル繰返し数を用いて、上記信号から、シンボル繰返しが施された信号を再合成する。その結果、拡散されたチップ系列が生成される。逆拡散部105は、送信元の移動局に通知した拡散率と同一の拡散率の拡散符号を上記チップ系列に乗算することにより、受信信号を拡散前の変調データに戻す。データ復調部106は変調データを復調し、チャネル復号部107は誤り訂正符号を解除して復調後のデータをチャネル復号する。チャネル復号処理の結果、移動局に入力された2値の情報系列が復元される。

【0063】

制御部108は、移動局20、30、40宛に送信した制御情報に基づいて、逆拡散部105の使用する拡散符号の拡散率、及びシンボル繰返し合成部104の使用するシンボル繰返し数を可変的に制御する。

【0064】

また、基地局100は、図12に示す様に、移動局20、30、40の何れかの移動局から送信された制御情報に基づいて、制御部108により、受信信号の復元処理に使用するシンボル繰返し数及び拡散率を決定するものとしてもよい。

【0065】

更には、図13に示す様に、基地局100は、自局が上記何れかの移動局宛に送信した制御情報と、当該移動局から送信された制御情報との双方に基づいて、受信信号の復元処理に使用するシンボル繰返し数及び拡散率を決定することもできる。これにより、基地局100は、移動局に送信した制御情報と移動局から受

信した制御情報とを照合することができ、拡散率及びシンボル繰返し数の可変制御が移動局において適切に行われているか否かを簡易迅速に確認することが可能となる。かかる態様では、可変制御が適切に行われている場合にのみ、基地局 100 が、移動局からの信号を受信するものとすれば、より正確な信号の送受信が可能となる。

【0066】

次に、2 値情報系列から送信信号を生成する処理を移動局に実行させるためのプログラムについて説明する。図 14 に示す様に、無線伝送処理プログラム 310 は、記録媒体 300 に形成されたプログラム格納領域 300a に格納されている。無線伝送処理プログラム 310 は、送信信号の生成処理を統括的に制御するメインモジュール 311 と、チャネル符号化モジュール 312 と、データ変調モジュール 313 と、拡散符号乗算モジュール 314 と、シンボル繰返しモジュール 315 と、位相乗算モジュール 316 と、帯域制限モジュール 317 と、キャリア周波数乗算モジュール 318 と、制御モジュール 319 とを構成単位として有する。

【0067】

チャネル符号化モジュール 312 を実行させることによって実現する機能は、移動局 10, 20, 30, 40 のチャネル符号化部 11, 21, 31, 41 の機能と同様である。すなわち、チャネル符号化モジュール 312 は、入力された 2 値の情報系列に、ターボ符号、畳込み符号などの誤り訂正符号を適用してチャネル符号化する処理を上記移動局に実行させる。データ変調モジュール 313 を実行させることによって実現する機能は、上記移動局のデータ変調部 12, 22, 32, 42 の機能と同様である。すなわち、データ変調モジュール 313 は、チャネル符号化されたデータを変調する処理を当該移動局に実行させる。

【0068】

拡散符号乗算モジュール 314 を実行させることによって実現する機能は、上記移動局の拡散符号乗算部 13, 23, 33, 43 の機能と同様である。すなわち、拡散符号乗算モジュール 314 は、変調されたデータに拡散符号を乗算して、拡散されたチップ系列を生成する処理を当該移動局に実行させる。シンボル繰

返しモジュール 315 を実行させることによって実現する機能は、上記移動局のシンボル繰返し部 14, 24, 34, 44 の機能と同様である。すなわち、シンボル繰返しモジュール 315 は、拡散されたチップ系列に対して所定の繰返し数分のシンボル繰返しを行うことにより、一定のシンボルパターンを生成する処理を当該移動局に実行させる。

【0069】

位相乗算モジュール 316 を実行させることによって実現する機能は、上記移動局の位相乗算部 15, 25, 35, 45 の機能と同様である。すなわち、位相乗算モジュール 316 は、上記シンボルパターンに移動局固有の位相を乗算する処理を当該移動局に実行させる。帯域制限モジュール 317 を実行させることによって実現する機能は、上記移動局の帯域制限部 16, 26, 36, 46 の機能と同様である。すなわち、帯域制限モジュール 317 は、位相が乗算されたシンボルパターンに帯域制限を付与する処理を当該移動局に実行させる。

【0070】

キャリア周波数乗算モジュール 318 を実行させることによって実現する機能は、上記移動局のキャリア周波数乗算部 17, 27, 37, 47 の機能と同様である。すなわち、キャリア周波数乗算モジュール 318 は、当該シンボルパターンにキャリア周波数を乗算して送信する処理を当該移動局に実行させる。制御モジュール 319 を実行させることによって実現する機能は、上記移動局の制御部 28, 38, 48 の機能と同様である。すなわち、制御モジュール 319 は、基地局 100 から送信される制御情報に基づいて、上記拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数を可変的に制御する処理を当該移動局に実行させる。

【0071】

なお、無線伝送処理プログラム 310 は、その全部若しくは一部が、通信回線等の伝送媒体を介して伝送され、移動局を含む情報通信機器により受信されて記録（インストールを含む）される構成としてもよい。

【0072】

【発明の効果】

本発明によれば、DS-SSDMAにより通信を行う際に、双方のセル環境にお

けるリンクの大容量化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 の実施形態における無線伝送システムの全体構成及び移動局の構成を示す図である。

【図 2】

第 1 の実施形態における移動局の主要動作を示す図である。

【図 3】

第 1 の実施形態における移動局が送信する信号の周波数スペクトラムの一例を示す図である。

【図 4】

第 2 の実施形態における無線伝送システムの全体構成及び移動局の構成を示す図である。

【図 5】

第 2 の実施形態における無線伝送システムの動作を示す図である。

【図 6】

第 3 の実施形態における無線伝送システムの全体構成及び移動局の構成を示す図である。

【図 7】

第 3 の実施形態における無線伝送システムの動作を示す図である。

【図 8】

第 3 の実施形態における移動局の主要動作を示す図である。

【図 9】

第 4 の実施形態における無線伝送システムの全体構成及び移動局の構成を示す図である。

【図 1 0】

第 4 の実施形態における無線伝送システムの動作を示す図である。

【図 1 1】

第 2、第 3、及び第 4 の実施形態における基地局の構成を示す図である。

【図 12】

第2、第3、及び第4の実施形態における基地局の構成の変形態様を示す図である。

【図 13】

第2、第3、及び第4の実施形態における基地局の構成の更に別の態様を示す図である。

【図 14】

本発明に係る無線伝送プログラムの構成を示す図である。

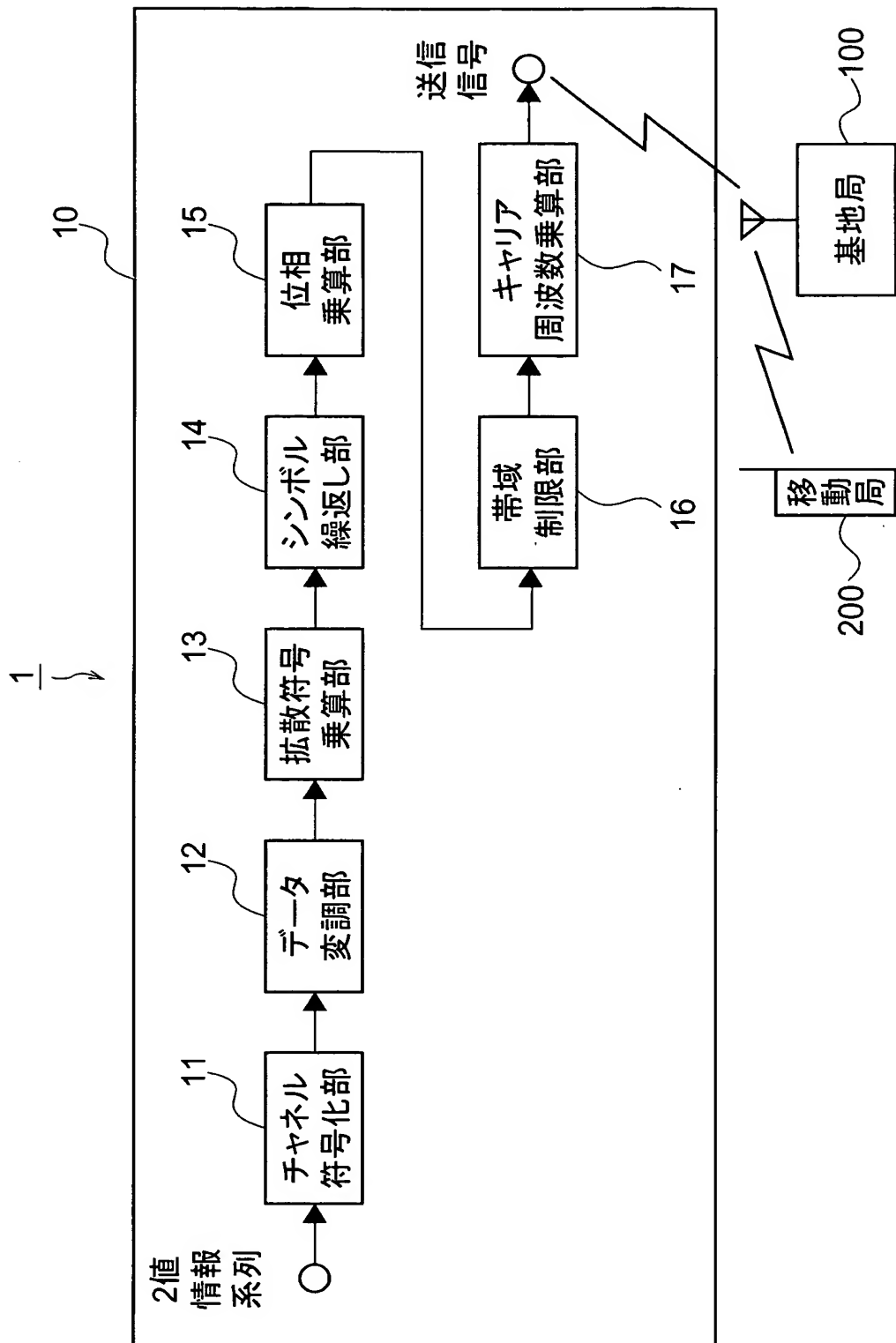
【符号の説明】

1, 2, 3, 4…無線伝送システム、10, 20, 30, 40…移動局、13, 23, 33, 43…拡散符号乗算部、14, 24, 34, 44…シンボル繰返し部、15, 25, 35, 45…位相乗算部、351…スクランブルコード乗算部、28, 38, 48…制御部、100…基地局、200, 210…移動局、300…記録媒体、310…無線伝送処理プログラム

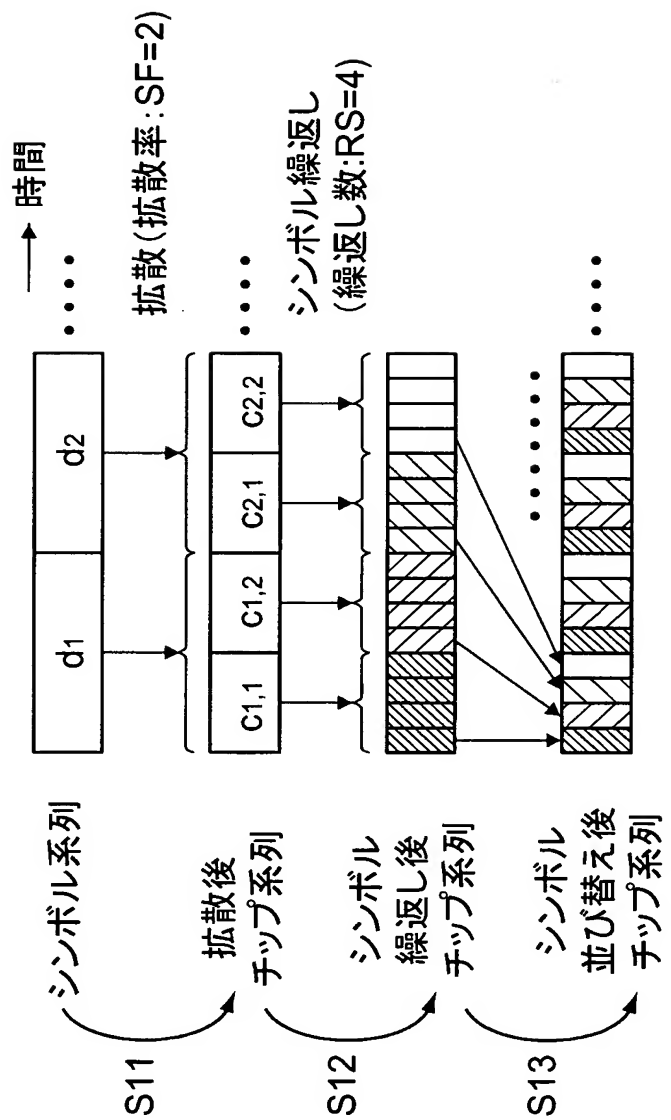
【書類名】

図面

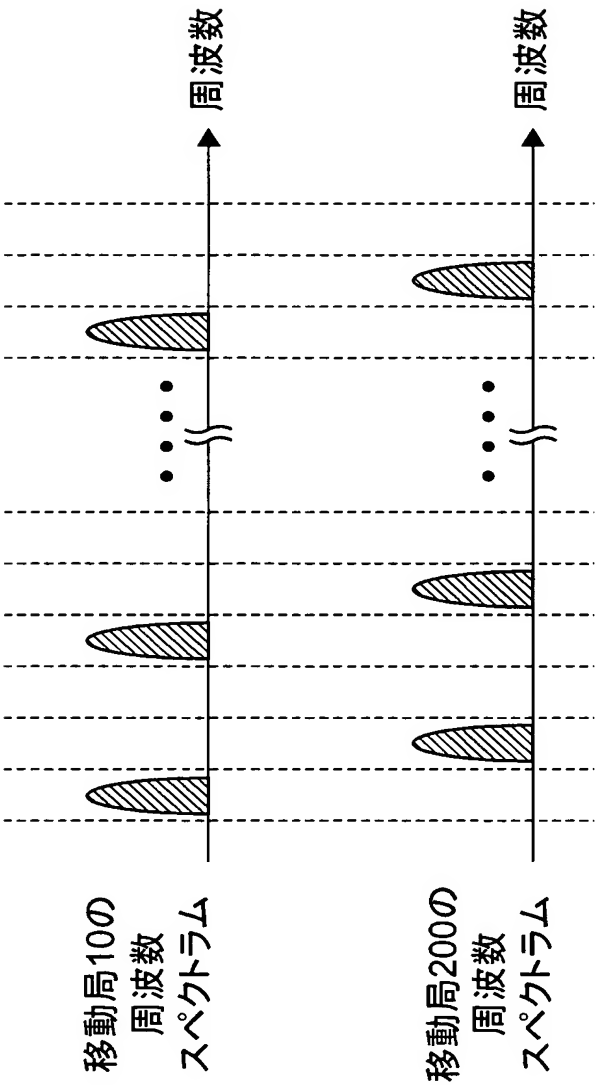
【図 1】



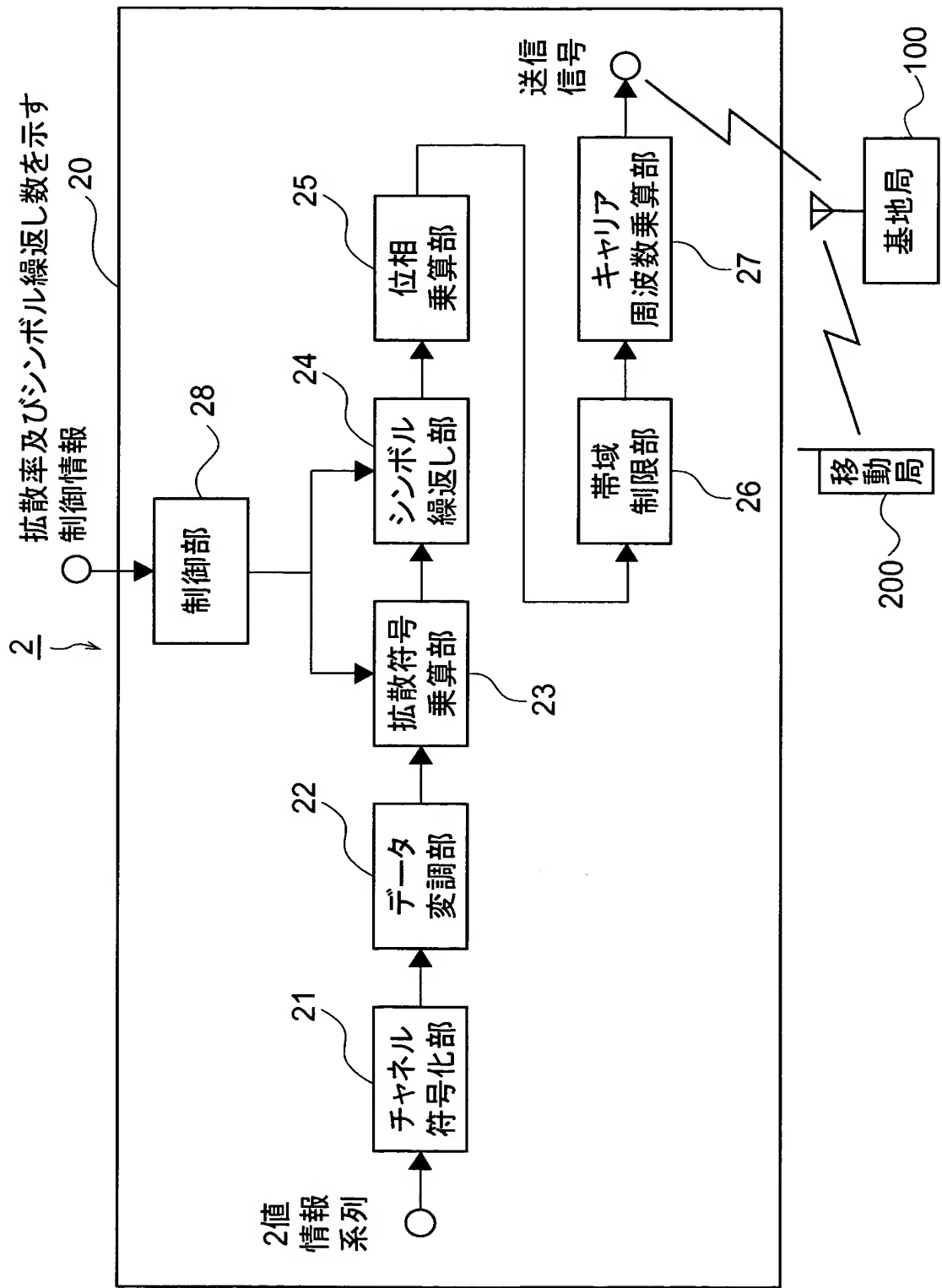
【図 2】



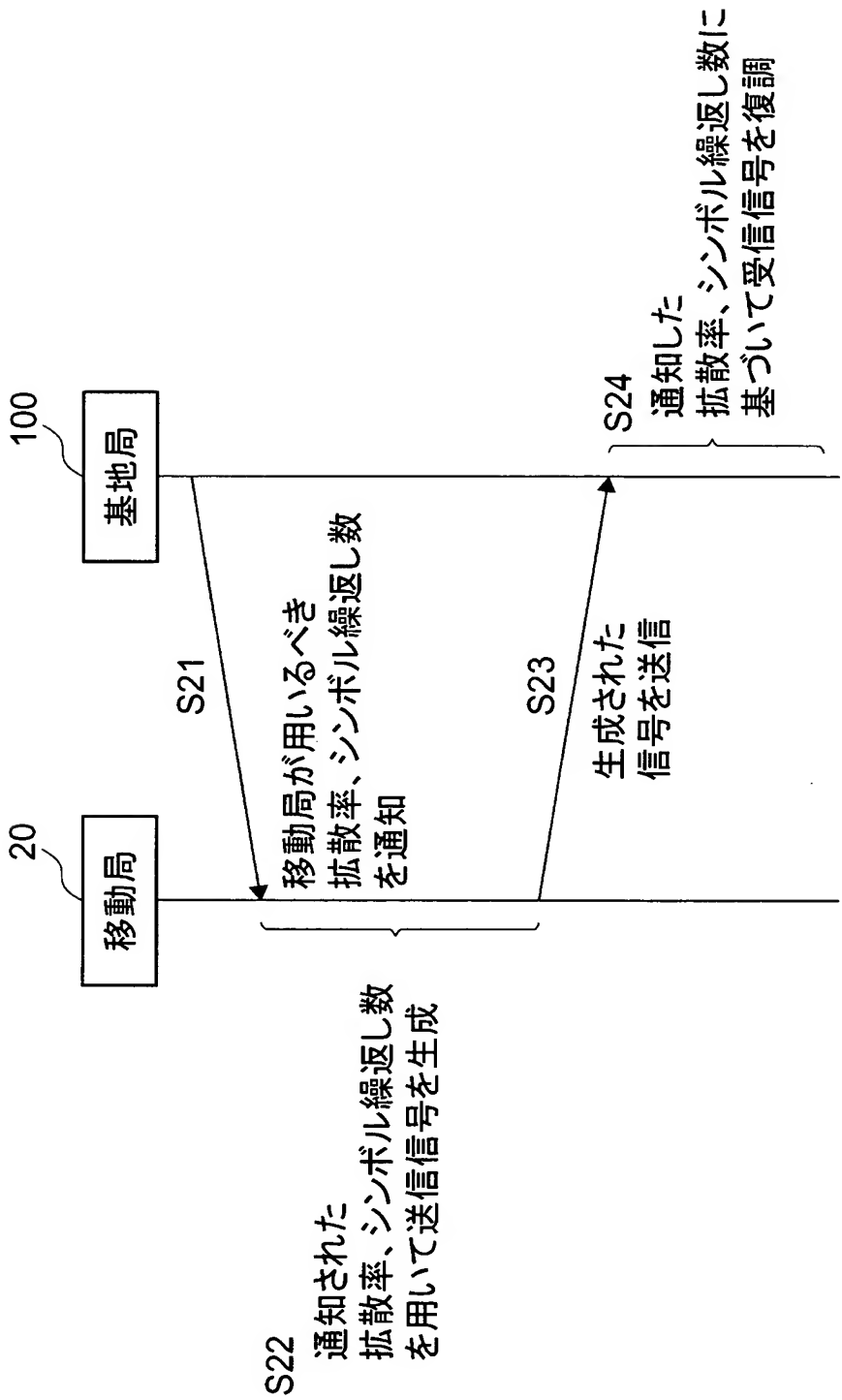
【図 3】



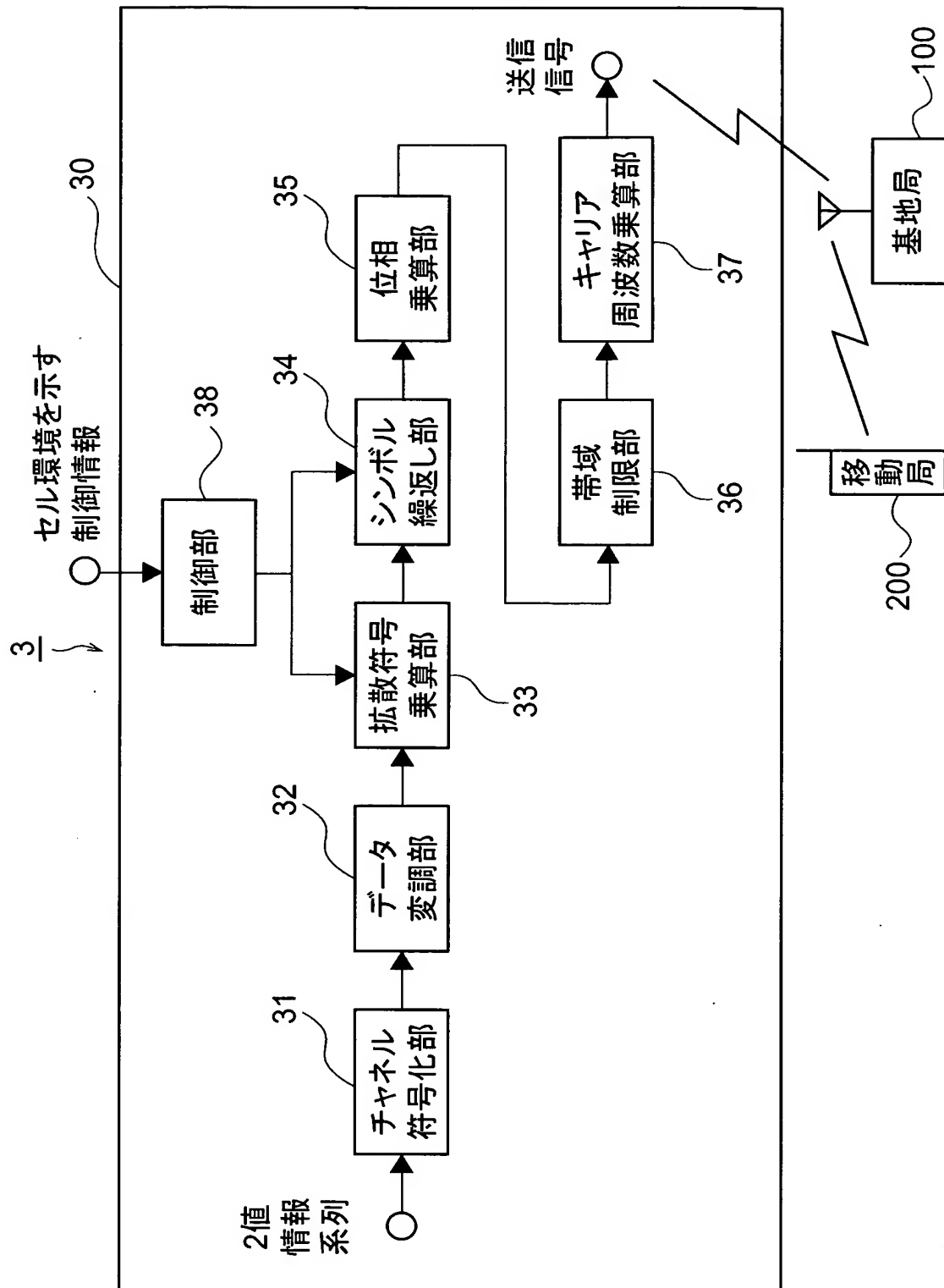
【図 4】



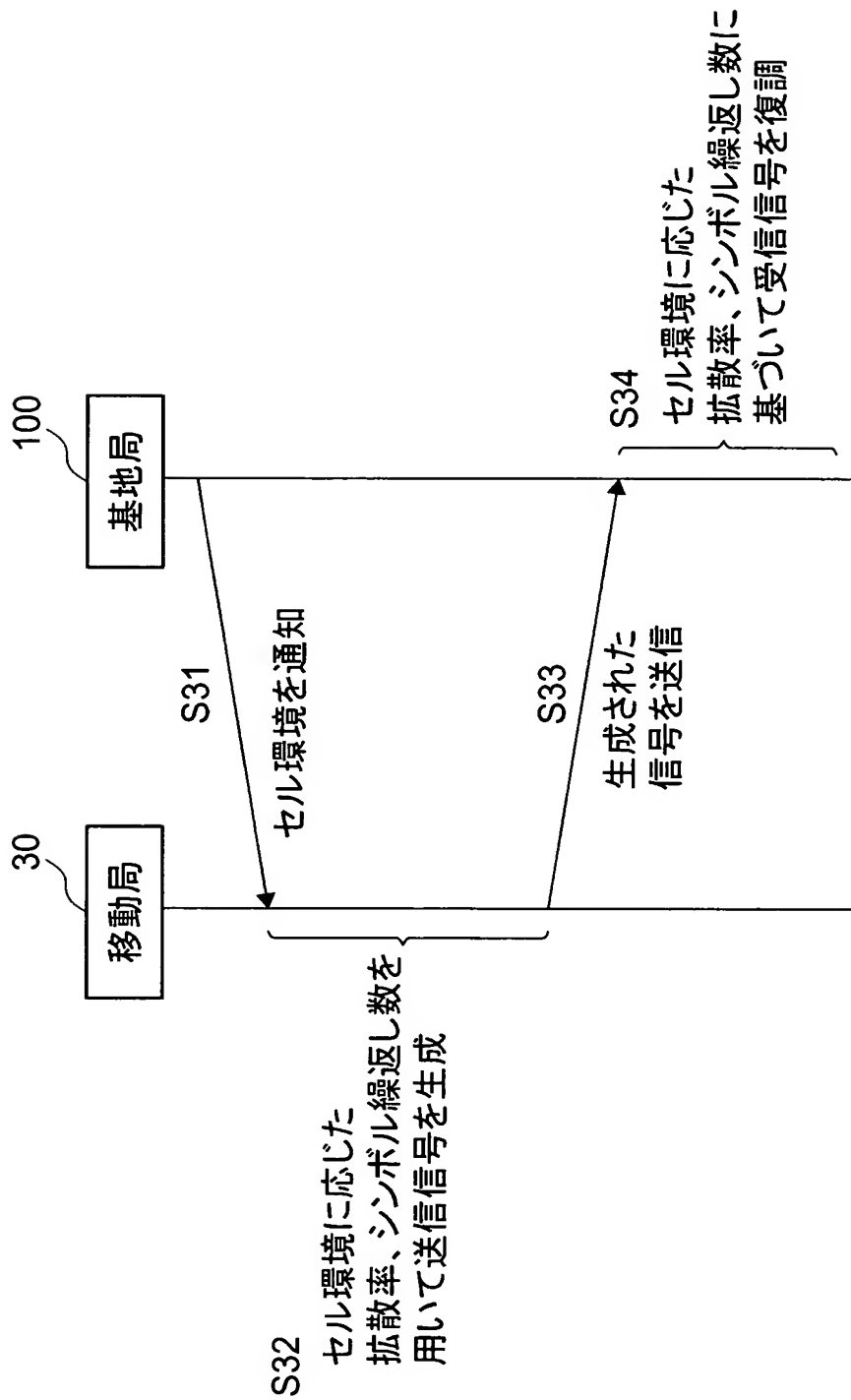
【図 5】



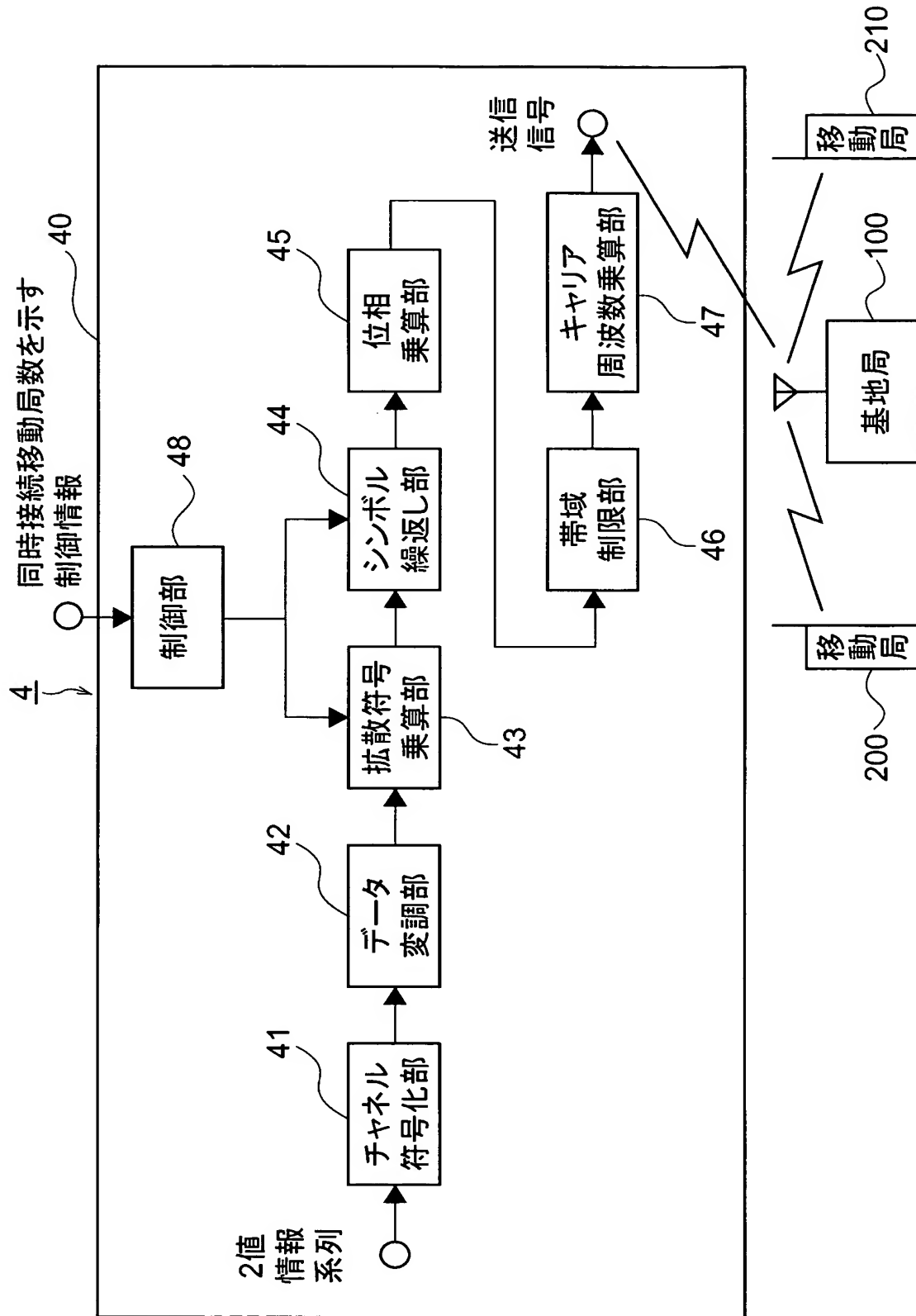
【図 6】



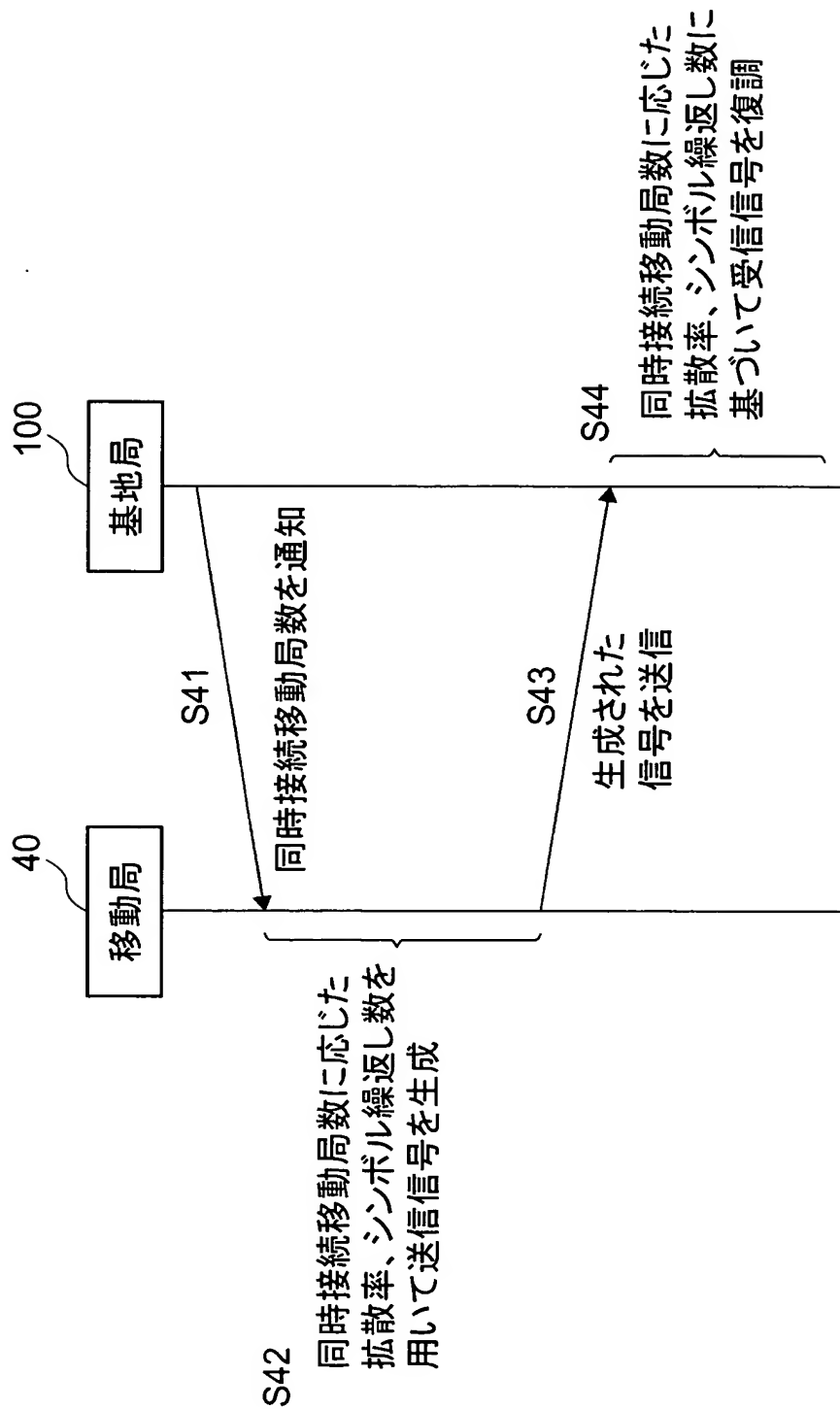
【図 7】



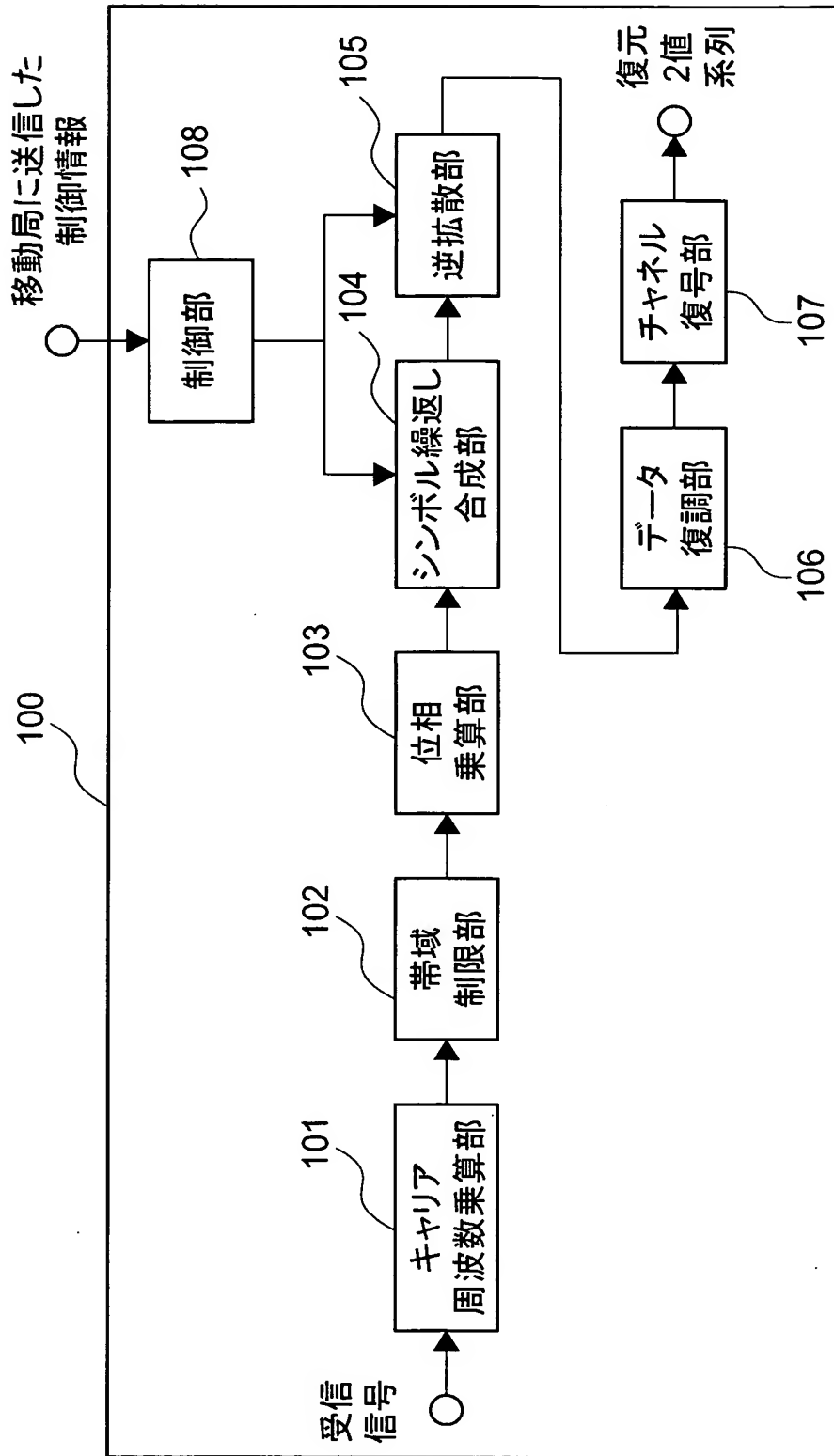
【図 9】



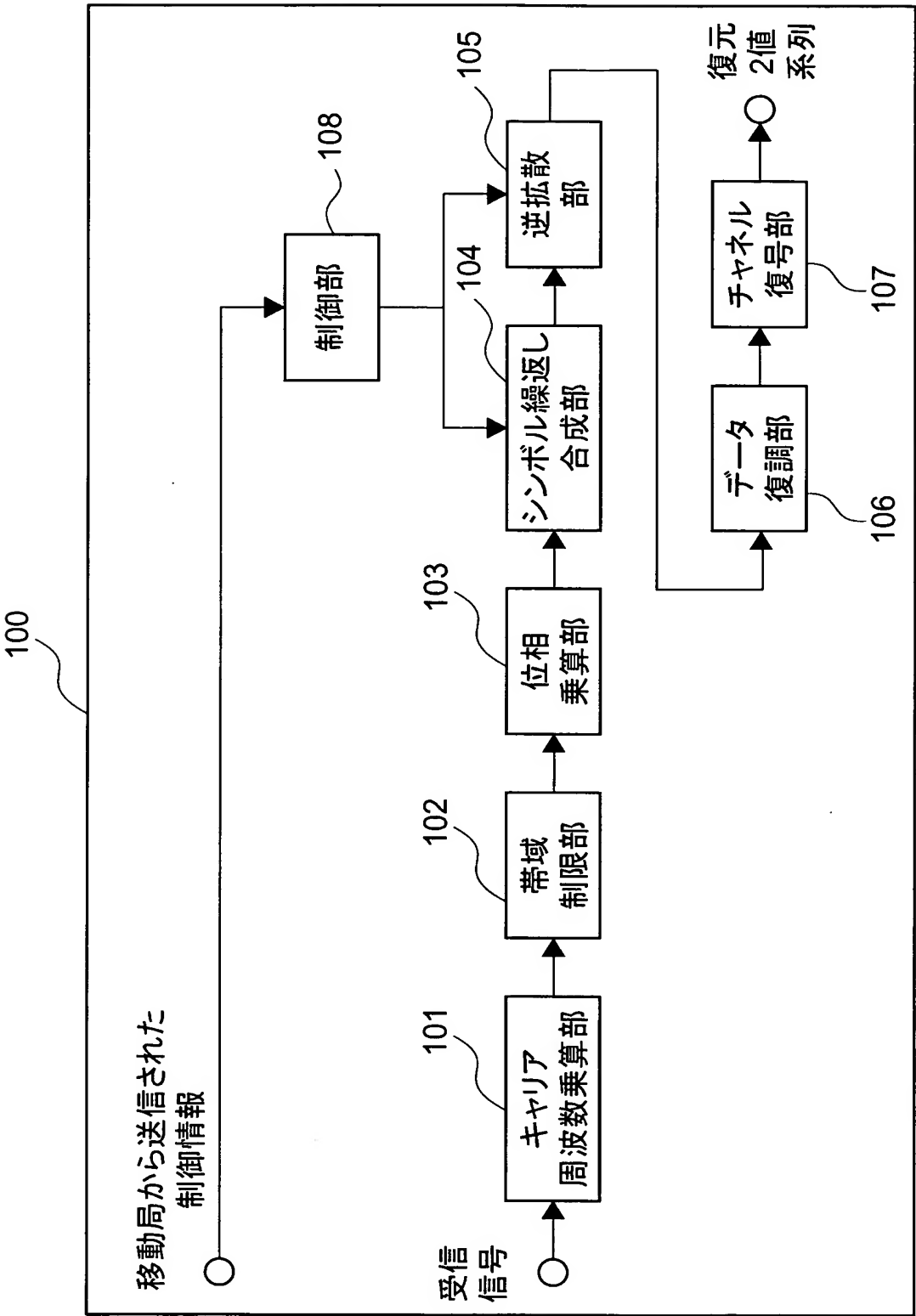
【図 10】



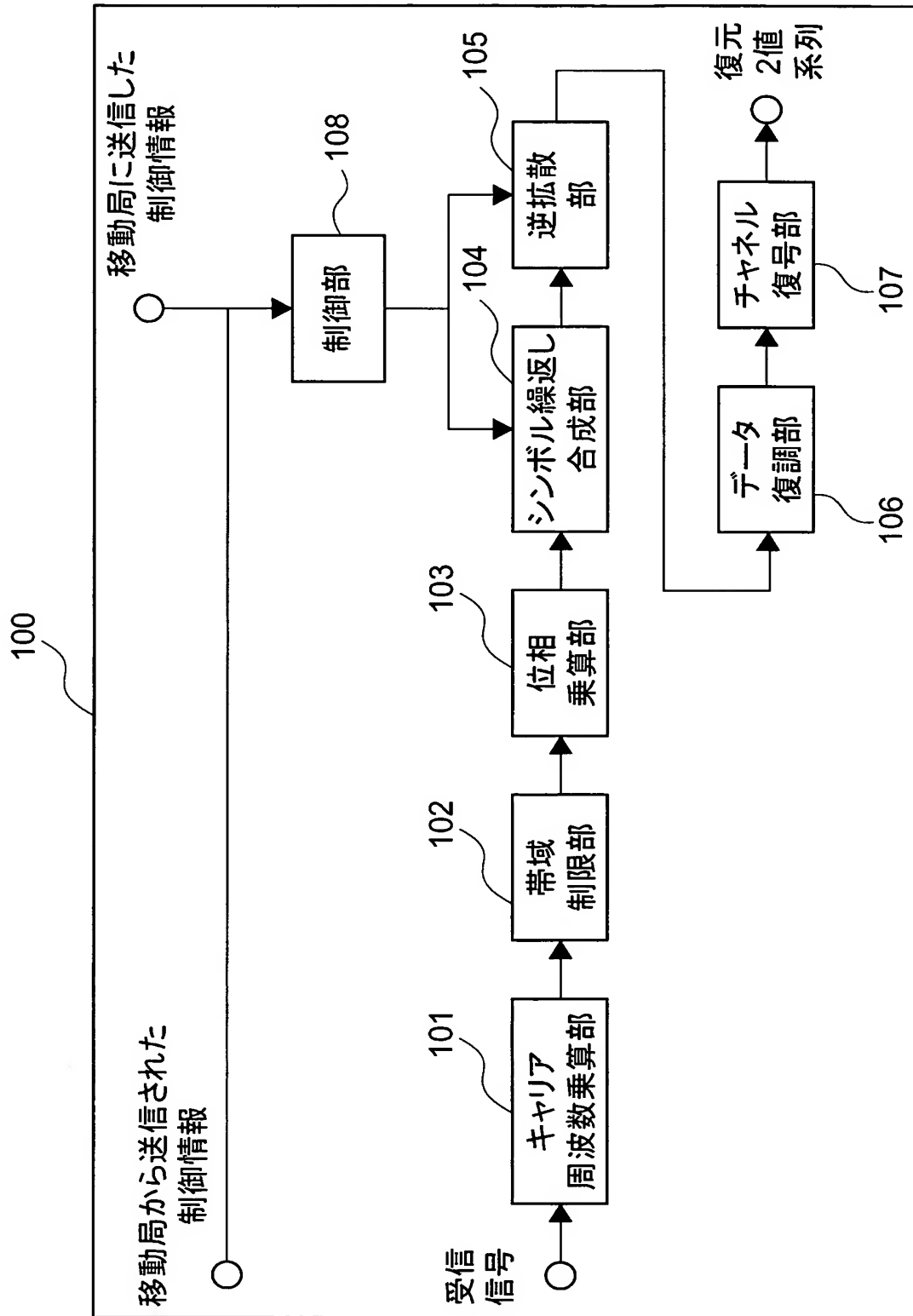
【図 11】



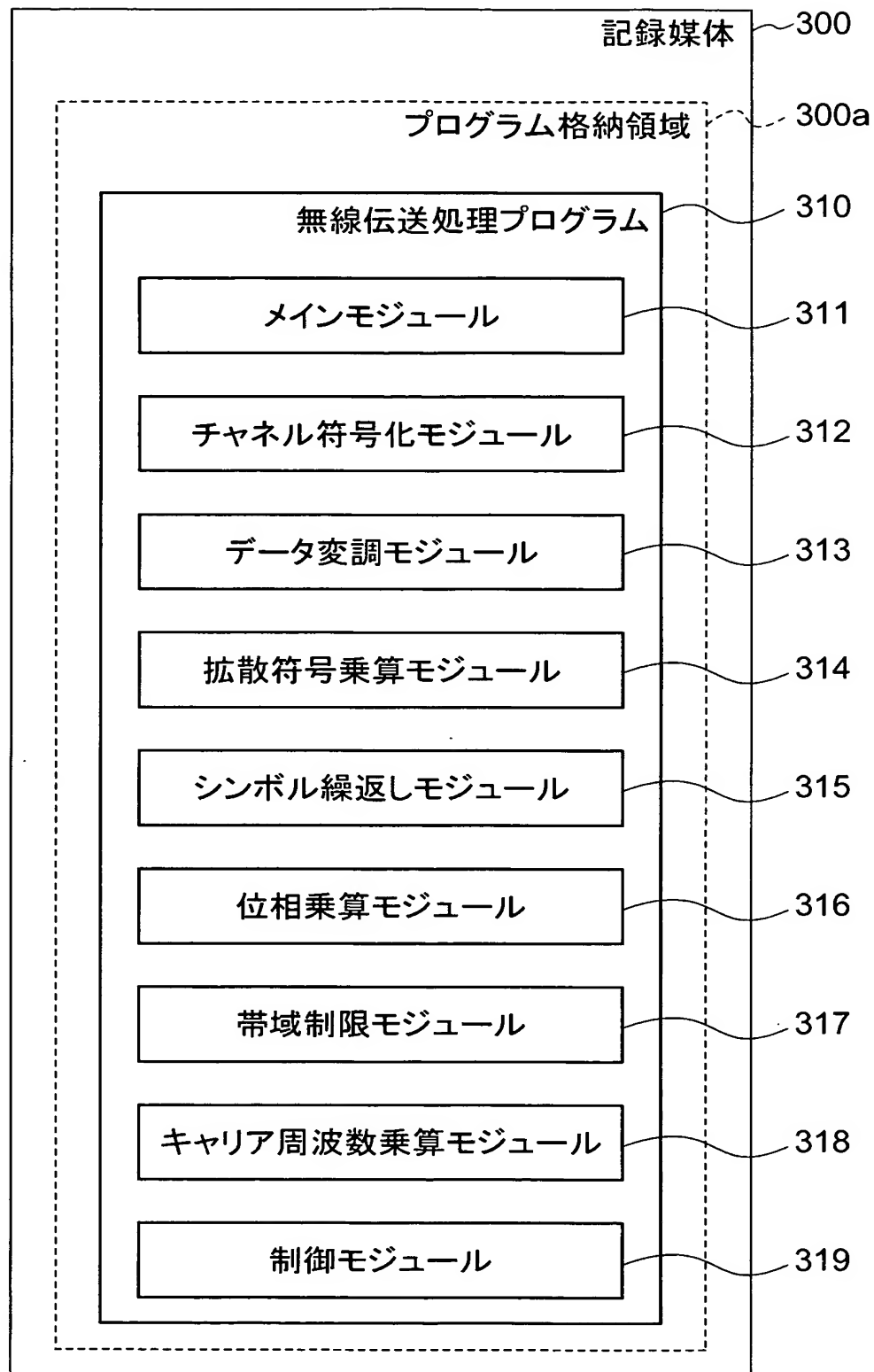
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 DS-CDMAにより通信を行う際に、マルチセル環境、孤立セル環境の双方のセル環境におけるリンクの大容量化を実現することである。

【解決手段】 本発明に係る移動局 10 は、拡散符号を乗算して拡散された信号を DS-CDMAにより基地局 100 に無線伝送する移動局であり、拡散符号乗算部 13 とシンボル繰返し部 14 と位相乗算部 15 とを備える。拡散符号乗算部 13 は、拡散後のチップ系列に対して、例えば繰返し数 $RS = 4$ のシンボル繰返しを行うことにより、一定のシンボルパターンを生成する。シンボル繰返し部 14 は、拡散符号乗算部 13 により生成された一定のシンボルパターンを有する信号に移動局 10 固有の位相を乗算する。位相乗算部 15 は、外部から通知される制御情報に基づいて、拡散符号の拡散率及びシンボル繰返し数を可変的に制御する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 2 9 8 8 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [3 9 2 0 2 6 6 9 3]

1. 変更年月日 2 0 0 0 年 5 月 1 9 日

[変更理由] 名称変更

住所変更

住 所 東京都千代田区永田町二丁目 1 1 番 1 号
氏 名 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ